

Глава 2. Современные технологии изготовления биологических препаратов

УДК 611:378.147.88

Обзор основных методов пластинации

Борминский А.Д.

*ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет»
Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия*

В медицинских и ветеринарных учебных заведениях, в практике судебно-медицинских экспертов необходимы качественные анатомические препараты. Однако возрастающая в них потребность, недолговечность образцов не позволяют удовлетворить запросы в качественных препаратах даже у студентов высших учебных заведений. Один из вариантов решения этой проблемы – использование метода пластинации для изготовления препаратов. С помощью него можно получать качественные, долговечные, нетоксичные образцы пригодные для обучения, тренировки профессиональных навыков.

Целью работы было сделать краткий обзор имеющихся сведений о пластинации. Для этого были использованы научная литература, размещённая в открытом доступе в сети Internet информация. Был проведён анализ полученных данных и последующее его обобщение.

В результате были собраны и обобщены известные на данный момент сведения из отечественных и зарубежных источников информации об пластинации.

Пластинация (или полимерное бальзамирование) - это метод сохранения анатомических образцов с помощью пропитки отверждающими полимерами, такими как силиконовые, эпоксидные и полиэфирные смолы.

Разработка современных способов пластификации связана с именем Гюнтера фон Хагенса, создавшего данный метод длительного хранения анатомических препаратов в 70-х годах XX века. В России наиболее крупные лаборатории, занятые разработкой и изготовлением пластинированных препаратов находятся в Санкт-Петербурге. Именно с именами их руководителей - И.В. Гайворонского и Д. А. Старчика – связано появление пластификации в нашей стране.

Суть метода пластинации – замещение воды и липидов тканей отверждаемыми полимерами (силикон, эпоксидная смола, полиэстер), в результате чего получают не имеющие запаха, сухие, долговечные анатомические препараты. Полимер при этом не вступает в химические ре-

акции с тканями. Несмотря на кажущуюся простоту изготовления, только при абсолютно точном следовании технологии изготовления и соблюдении всех технологических условий может получиться качественный препарат.

Изготовление пластинатов – длительный процесс, занимающий до 12 месяцев. В изготовлении препаратов этим методом можно выделить несколько этапов:

- Подготовка образца
- Обезвоживание и обезжиривание
- Пропитывание анатомического образца полимерным материалом
- Отверждение полимера

Кратко рассмотрим, что происходит на каждом этапе изготовления препарата. На этапе подготовки осуществляется препарирование образца и его фиксация формалином с целью предотвращения гниения (однако перед началом непосредственно пластинации формалин необходимо тщательно удалить, например промыванием проточной водой в течении нескольких дней). На этапе обезвоживания биологическая жидкость в образце заменяется ацетоном в результате длительной диффузии. Для этого препарат помещают в ванну с ацетоном при температуре - 25 С. Процедура повторяется несколько раз, пока чистота ацетона не станет 95 %. Затем проводят обезжиривание, т.к. липиды плохо пропитываются полимерными материалами. После этого происходит пропитывание полимером препарата. Различают медленное и быстрое (принудительное пропитывание). Рассмотрим второй способ в силу его гораздо большей распространённости. При принудительной пропитке полимер заменяет ацетон в ткани. Для этого образец помещают в вакуумную камеру, заполненную смесью полимера и его отвердителя. При этом ацетон будет испаряться, а полимер при этом будет всасываться, заполняя промежутки в образце, оставленные ацетоном. На последнем этапе с помощью различных методов достигается отверждение (отвердевание) полимера и, следовательно, отвердевание образца.

На сегодняшний день существует три основных метода пластинации: силиконовая, эпоксидная и полиэфирная. Первая из них – силиконовая – позволяет изготавливать прочные, гибкие препараты, сохраняющие свой цвет. Вторая – даёт возможность изготавливать прозрачные распилы тела, отдельных органов. Третья – применяется для производства непрозрачных срезов, например, головного мозга, давая возможность хорошо различить серое и белое вещество.

Среди достоинств препаратов, изготовленных методом пластинации следует отметить, что пластинаты – прочные, нетоксичные, что позволяет широко их использовать в образовательных целях, при пласти-

нации получают образцы почти полностью соответствующие натуральному органу, его объёму, цвету, а в ряде случаев и расположению в организме. Важной особенностью пластинатов является то, что они не требуют специальных условий хранения, что может способствовать их повсеместному распространению.

Среди отрицательных черт, характерных для препаратов изготовленных методом пластинации можно отметить большую стоимость химикатов и оборудования, длительность изготовления, необходимость строгого соблюдения технологического процесса, а также наличие квалифицированного персонала.

Заключение. Полученная информация позволяет сделать вывод, что изготовленные с помощью метода пластинации анатомические препараты – пластинаты, обладают высокими качествами, позволяющим их применять для обучения не только студентов, но и при последипломном образовании врачей хирургических специальностей. Однако широкому их распространению препятствует высокая цена. Поэтому дальнейшие исследования могут быть направлены на то, чтобы сделать изготовление пластинатов более дешёвым, что сделает возможным изготовление их на кафедрах вузов.

Литература.

1. Акопов, А.Л. Использование биологического материала и других наглядных пособий для преподавания нормальной и клинической анатомии. / А.Л. Акопов. В. А. Иванов // Оперативная хирургия и клиническая анатомия. -2017.- № 1(2).- С. 40-42.
2. Руководство по пластинации или новый способ изготовления анатомических препаратов / Под ред. Э.И. Борзяка, А.К. Усовича.- Витебск: ВГМУ, 2009. – 154 с.
3. Старчик, Д.А. Методы пластинации в морфологических исследованиях и медицинском образовании. / Д.А. Старчик, С.А. Круговихин, Т.А. Овчаренко, А.Л. Акопов // Журнал анатомии и гистопатологии.- 2017.- Т. 6 (прил.).- С. 41.
4. U.S. Patent 4,205,059 Animal and vegetal tissues permanently preserved by synthetic resin impregnation, filed November 1977, issued May 1980
5. Henry, RW. Silicone Plastination of Biological Tissue: Room-Temperature Technique, North Carolina Technique and Products. / RW. Henry // Journal of the International Society for Plastination.- 2007.- № 22.- P. 26-30.
6. Pashaei, S. A Brief Review on the History, Methods and Applications of Plastination. / S. Pashaei // International Journal of Morphology.- 2010.- vol. 28.- P. 1075-1079.

УДК 616-091.7(091)

К вопросу об истории бальзамирования

Бросалов В.М., Зенин О.К.

ФБГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

Основные трудности изучения биологических объектов связаны с их недолговечностью, обусловленной посмертным разложением органических тканей. Разложение – естественный процесс дезорганизации био-